



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Large Patent Application of

AOYAMA et al.

Serial No. 10/727,519

Filed: December 5, 2003

For: IGNITION COIL DEVICE AND METHOD OF
MANUFACTURING THE SAME

* * * * *

Atty. Ref.: 2018-816

TC/A.U.: 2832

Examiner: J. Poker

June 16, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

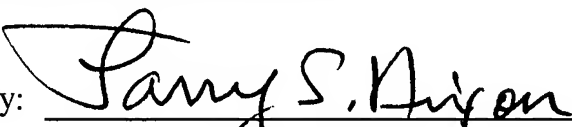
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

It is respectfully requested that this application be given the benefit of the foreign filing date under the provisions of 35 U.S.C. §119 of the following, a certified copy of which is submitted herewith:

<u>Application No.</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Filed</u>
2002-354154	Japan	5 December 2002

Respectfully submitted,

NIXON & VANDERHYE P.C.

By: 
Larry S. Nixon
Reg. No. 25,640

LSN:vc
1100 North Glebe Road, 8th Floor
Arlington, VA 22201-4714
Telephone: (703) 816-4000
Facsimile: (703) 816-4100

24552
10/727, 519

66847-US
KK/YO

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 5 日
Date of Application:

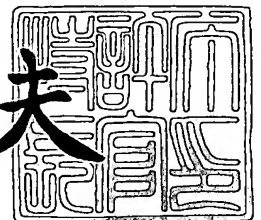
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 4 1 5 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 4 1 5 4]

出 願 人 株 式 会 社 デ ン ソ ー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 4 3 3 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 P000013478

【提出日】 平成14年12月 5日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01F 41/12

【発明の名称】 点火コイルおよびその製造方法

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 青山 雅彦

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 武山 正一

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 川井 一秀

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

 【代表者】 岡部 弘

【代理人】

 【識別番号】 100081776

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大川 宏

 【電話番号】 (052)583-9720

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009438

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 点火コイルおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 筒状の二次スプールと、該二次スプールの外周面に巻回される二次巻線と、該二次巻線間に浸透し硬化する巻線用樹脂絶縁体と、該二次巻線の外周側に配置される一次スプールと、該一次スプールの外周面に巻回される一次巻線と、これらの部材の軸方向一端側に配置され点火プラグが装着される高圧タワーと、を備えてなる点火コイルであって、

前記一次スプールおよび前記高圧タワーのうち少なくとも一方の部材と、前記巻線用樹脂絶縁体とは、同一の樹脂により一体に形成されていることを特徴とする点火コイル。

【請求項 2】 前記一次巻線間には、樹脂が浸透していない請求項 1 に記載の点火コイル。

【請求項 3】 一次スプールおよび前記高圧タワーのうち少なくとも一方の部材と型対称に形成された内面を持つ型のキャビティ内に、二次巻線が外周面に巻回された二次スプールを配置するスプール配置工程と、

該二次スプールが配置された該キャビティ内に樹脂を注入し硬化させ、該一次スプールおよび該高圧タワーのうち少なくとも一方の部材と、該二次巻線間に浸透する巻線用樹脂絶縁体と、を該樹脂により一体に形成する部材成形工程と、を有する点火コイルの製造方法。

【請求項 4】 前記樹脂は、射出成形用樹脂であり、
前記部材成形工程は、前記キャビティ内に該射出成形用樹脂を注入する射出成形工程である請求項 3 に記載の点火コイルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンのプラグホールに直接搭載されるスティックタイプの点火コイルおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

スティックタイプの点火コイルとして、例えば特許文献1には、ハウジング内全体に樹脂絶縁体が真空注入された点火コイルが紹介されている。図9に、同文献記載の点火コイルと同タイプの点火コイルの軸方向断面図を示す。図に示すように、点火コイル100は、中心コア101と二次スプール102と二次巻線103と一次スプール104と一次巻線105と外周コア106とハウジング107と高圧タワー108とを備えている。

【0003】

ハウジング107は、円筒状を呈している。中心コア101は、丸棒状であって、ハウジング107のほぼ中央に配置されている。二次スプール102は、円筒状であって、中心コア101の外周側に配置されている。二次巻線103は、二次スプール102の外周面に巻回されている。一次スプール104は、円筒状であって、二次巻線103の外周側に配置されている。一次巻線105は、一次スプール104の外周面に巻回されている。外周コア106は、スリットの入った円筒状であって、一次巻線105の外周側に配置されている。高圧タワー108は、ハウジング107の下端開口を覆っている。

【0004】

エポキシ樹脂109は、ハウジング107上端開口から、真空引きされたハウジング107および高圧タワー108内に充填される。そして、エポキシ樹脂109は上記各部材間において硬化する。エポキシ樹脂109は各部材間の絶縁を確保している。また、エポキシ樹脂109は各部材を固定している。

【0005】**【特許文献1】**

特開2001-185430号公報（第3頁、第1図）

【特許文献2】

特開平7-230931号公報（第2頁-3頁）

【特許文献3】

特開平09-246070号公報（第4頁、第1図）

【特許文献4】

実用新案登録第 3026649 号公報（第 7 頁、第 1 図）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 に記載の点火コイル 100 によると、部品点数が多かった。このため、構造が複雑であった。また、組み付け工数が多かった。

【0007】

また、一次巻線 105 など低電圧の一次側部材と、二次巻線 103 など高電圧の二次側部材とは、絶縁破壊を抑制するため、所定の絶縁寸法を確保する必要がある。ところが、同文献記載の点火コイル 100 の製造方法においては、まず二次スプール 102 や一次スプール 104 やハウジング 107 や高圧タワー 108 などの各樹脂部材を別々に成形し、それから成形後の各樹脂部材を組み付けていた。ここで、成形時においては、「ひけ」や「反り」や「ねじれ」などの成形不良が発生する場合がある。また、成形収縮率の見込み違いや、型の変形、摩耗などにより寸法誤差が発生する場合がある。このため、所定の絶縁寸法を確保するには、これら成形不良分および寸法誤差分を予め各樹脂部材の寸法公差として含め、各樹脂部材の寸法や配置場所を設定する必要があった。

【0008】

ここで、スティックタイプの点火コイルは、プラグホールに直接搭載される。このため、点火コイルの外周径は、プラグホールの内周径に規制される。したがって、点火コイルの外周径は、できるだけ小さい方が好ましい。しかしながら、各樹脂部材の寸法公差の集積により、点火コイルの外周径は大径化せざるを得なかった。

【0009】

また、特許文献 2 には、各部材間に真空充填される樹脂絶縁体とハウジングとが一体に形成された高圧トランスが紹介されている。同文献記載の高圧トランスを点火コイルに転用すると、ハウジングが一体化されている分だけ、部品点数を少なくすることができる。また、ハウジングを単独で成形する場合の寸法公差を、公差の集積すなわち集積公差から除去することができる。しかしながら、ハウジングの面構成は比較的単純である。また、肉厚の変化も小さい。したがって、

ハウジングには、成形不良や寸法誤差が発生しにくい。並びに、ハウジングは、点火コイルの外殻を形成する部材であり、一次巻線と二次巻線との間に介装されている部材ではない。これらの理由により、ハウジングの寸法公差は本来小さい。つまり、集積公差に占めるハウジングの寸法公差の割合は小さい。このため、点火コイルの外周径を小径化することは困難である。

【0010】

また、特許文献3および特許文献4には、ハウジングが無い点火コイル、すなわち外周コア剥き出しの点火コイルが紹介されている。これらの文献に記載の点火コイルにおいては、外周コアの内周側全体に、樹脂絶縁体が真空充填されている。これらの文献に記載の点火コイルによると、特許文献2と同様に、部品点数を少なくすることができる。また、ハウジングが無いため、特許文献2と同様に、ハウジングの寸法公差を集積公差から除去することができる。しかし、上述したように、集積公差に占めるハウジングの寸法公差の割合は小さい。また、ハウジング自体の肉厚は比較的薄い。このため、ハウジングが無くても、点火コイルの外周径を小径化することは困難である。

【0011】

本発明の点火コイルおよびその製造方法は、上記課題に鑑みて完成されたものである。したがって、本発明は、部品点数が少なく、外周径が小さい点火コイルを提供することを目的とする。また、本発明は、この点火コイルの簡単な製造方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記課題を解決するため、本発明の点火コイルは、筒状の二次スプールと、該二次スプールの外周面に巻回される二次巻線と、該二次巻線間に浸透し硬化する巻線用樹脂絶縁体と、該二次巻線の外周側に配置される一次スプールと、該一次スプールの外周面に巻回される一次巻線と、これらの部材の軸方向一端側に配置され点火プラグが装着される高圧タワーと、を備えてなる点火コイルであって、前記一次スプールおよび前記高圧タワーのうち少なくとも一方の部材と、前記巻線用樹脂絶縁体とは、同一の樹脂により一体に形成されていることを特徴

とする。

【0013】

つまり、本発明の点火コイルは、一次スプールおよび高圧タワーのうち少なくとも一方の部材と、巻線用樹脂絶縁体とを、同一の樹脂により一体に形成するものである。本発明の点火コイルによると、一次スプールおよび高圧タワーのうち少なくとも一方の部材と、巻線用樹脂絶縁体と、が一体化されている。したがって、その分、部品点数を少なくすることができる。

【0014】

また、一次スプールおよび高圧タワーは、ハウジングと比較して面構成が複雑である。また、一次スプールおよび高圧タワーは、肉厚の変化も大きい。このため、集積公差に占める両部材の寸法公差の割合は大きい。したがって、本発明の点火コイルによると、点火コイルの外周径を小径化することができる。

【0015】

特に、一次スプールは、二次巻線と一次巻線との間に介装されている。このため、一次スプールと巻線用樹脂絶縁体とを同一の樹脂により一体化すると、点火コイルを効果的に小径化することができる。

【0016】

(2) 好ましくは、前記一次巻線間には、樹脂が浸透していない構成とする方がよい。特許文献1、特許文献3、特許文献4の点火コイルおよび特許文献2の高圧トランスによると、いずれも点火コイル（高圧トランス）内部全体に樹脂絶縁体が真空充填されている。このため、一次巻線間にも樹脂絶縁体が浸透している。しかしながら、一次巻線は、二次巻線と比較して電圧が低い。このため、樹脂絶縁体を浸透させ、巻線間の絶縁を確保する必要はない。

【0017】

この点、本構成によると一次巻線間に樹脂が浸透していない。したがって、その分、樹脂の使用量を少なくすることができる。このため、点火コイルの製造コストを削減することができる。

【0018】

(3) また、上記課題を解決するため、本発明の点火コイルの製造方法は、一

次スプールおよび前記高圧タワーのうち少なくとも一方の部材と型対称に形成された内面を持つ型のキャビティ内に、二次巻線が外周面に巻回された二次スプールを配置するスプール配置工程と、該二次スプールが配置された該キャビティ内に樹脂を注入し硬化させ、該一次スプールおよび該高圧タワーのうち少なくとも一方の部材と、該二次巻線間に浸透する巻線用樹脂絶縁体と、を該樹脂により一体に形成する部材成形工程と、を有することを特徴とする。

【0019】

つまり、本発明の点火コイルの製造方法は、スプール配置工程と部材成形工程とを有するものである。スプール配置工程においては、型のキャビティ内に二次スプールを配置する。型の内面は、一次スプールおよび高圧タワーのうち少なくとも一方の部材と型対称に形成されている。また、キャビティ内に配置される二次スプールの外周面には、予め二次巻線が巻回されている。

【0020】

部材成形工程においては、まず、キャビティ内に樹脂を注入する。注入された樹脂は、キャビティ内に充填される。このとき、樹脂は二次巻線間にも浸透する。本工程では、次にキャビティ内の樹脂を硬化させる。それから、成形体から型を離型させる。このようにして、二次スプールの外方に、一次スプールおよび高圧タワーのうち少なくとも一方の部材を配置する。また、二次巻線間に巻線用樹脂絶縁体を介在させる。

【0021】

本発明の点火コイルの製造方法によると、少ない工数で比較的簡単に、一次スプールおよび高圧タワーのうち少なくとも一方の部材と、巻線用樹脂絶縁体とを、同一の樹脂により一体に形成することができる。

【0022】

また、点火コイルの絶縁寸法は、二次巻線から型内面までの間隔により決定することができる。このため、点火コイルの寸法が安定する。したがって、集積公差を小さくすることができる。そして、最大絶縁寸法を小さくすることができ、点火コイルの外周径を小径化することができる。

【0023】

(4) 好ましくは、上記(3)の構成において、前記樹脂は、射出成形用樹脂であり、前記部材成形工程は、前記キャビティ内に該射出成形用樹脂を注入する射出成形工程である構成とする方がよい。

【0024】

つまり、本構成は、射出成形により、二次スプールの外方に、一次スプールおよび高圧タワーのうち少なくとも一方の部材を配置するものである。また、二次巻線間に樹脂を浸透させるものである。

【0025】

本構成によると、樹脂を硬化させるための所要時間が比較的短くて済む。このため、点火コイルの生産性が高くなる。また、本構成によると、キャビティ内における樹脂の流動性が高い。このため、キャビティ内の隅々にまで樹脂を行き渡らせることができる。また、二次巻線間に、十分に樹脂を浸透させることができる。

【0026】

(5) なお、本発明の点火コイルは、上記本発明の製造方法に限らず他の製造方法によっても製造することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の点火コイルおよびその製造方法の実施の形態について説明する。

【0028】

(1) 第一実施形態

まず、本実施形態の点火コイルの構成について説明する。図1に、本実施形態の点火コイルの軸方向断面図を示す。いわゆるスティックタイプの点火コイル1は、エンジンプロックの上部において、気筒毎に形成されたプラグホール(図略)内に収納されている。また、点火コイル1は、後述するように、点火プラグ(図略)と図中下側において接続されている。

【0029】

外周コア20は、一枚の珪素鋼板からなり、長手方向に貫通するスリット(図

略)の入った円筒状を呈している。外周コア20の内周側には、中心コア21と二次スプール22と二次巻線23と一次スプール240と一次巻線25とが収納されている。

【0030】

中心コア21は、磁性材粒子をコア型に入れ、所定の温度条件下、所定の圧力で圧縮成形することにより作製される。中心コア21は、上下方向中央部が拡張した丸棒状を呈している。

【0031】

二次スプール22は、樹脂製であって有底円筒状を呈している。二次スプール22は、中心コア21の外周側に配置されている。二次スプール22は、二次スプール本体220と底部221とからなる。

【0032】

二次スプール本体220は円筒状を呈している。二次スプール本体220内周面の中央部から下部にかけての形状は、対向する中心コア21外周面の中央部から下部にかけての形状と、ちょうど型対称になるように形成されている。したがって、中心コア21外周面の中央部以下は、二次スプール本体220の内周面に当接して保持されている。

【0033】

底部221は、二次スプール本体220の下端開口を塞いでいる。底部221は凸状を呈している。中心コア21の下端部は、底部221により保持されている。

【0034】

また、中心コア21外周面の上部と、二次スプール本体220内周面の上部と、の間には、円筒状の隙間26が区画されている。二次巻線23は、二次スプール本体220の外周面に巻回されている。巻回された二次巻線23同士の間には、巻線用樹脂絶縁体230が浸透し硬化している。巻線用樹脂絶縁体230は、射出成形用エポキシ樹脂からなる。射出成形用エポキシ樹脂は、本発明の射出成形用樹脂に含まれる。

【0035】

一次スプール 240 は、巻線用樹脂絶縁体 230 と同一の射出成形用エポキシ樹脂により、一体に形成されている。一次スプール 240 は円筒状を呈しており、二次巻線 23 の外周側に配置されている。一次巻線 25 は、一次スプール 240 の外周面に巻回されている。なお、一次巻線 25 間には、樹脂が浸透していない。

【0036】

高圧タワー 241 は、一次スプール 240 および巻線用樹脂絶縁体 230 と同一の射出成形用エポキシ樹脂により、一体に形成されている。高圧タワー 241 は、一次スプール 240 の下端開口を塞いでいる。また、高圧タワー 241 は、前記二次スプール 22 の底部 221 を囲っている。高圧タワー 241 のほぼ中央には、金属製であって下方に開口するカップ状の高圧ターミナル 242 が配置されている。高圧ターミナル 242 は、二次巻線 23 と電氣的に接続されている。また、高圧ターミナル 242 のカップ底壁には、金属製のコイルスプリング 243 が止着されている。コイルスプリング 243 には、点火プラグが弾接している。また、高圧タワー 241 のほぼ全面は、ゴム製のプラグキャップ 244 により覆われている。点火プラグは、このプラグキャップ 244 の内周側に圧入される。プラグキャップ 244 上端には、前記外周コア 20 下端が挿入されている。

【0037】

一方、外周コア 20 上端には、ゴム製のシールリング 30 が環装されている。シールリング 30 は、プラグホルの口縁に弾接している。シールリング 30 の上方には、コネクタ部 31 が配置されている。コネクタ部 31 は、ケース 310 と複数のコネクタピン 311 とからなる。ケース 310 は、樹脂製であって角筒状を呈している。ケース 310 内部には、イグナイタ 32 が配置されている。イグナイタ 32 は、パワートランジスタ（図略）や混成集積回路（図略）やヒートシンク（図略）などがモールド樹脂により封止され形成されている。コネクタピン 311 は、金属製であってケース 310 にインサート成形されている。すなわち、コネクタピン 311 は、ケース 310 内外を貫通している。コネクタピン 311 のケース 310 内方向端は、二次巻線 23、一次巻線 25、イグナイタ 32 に電氣的に接続されている。一方、コネクタピン 311 のケース 310 外方向端

は、E C U（エンジン制御ユニット、図略）に電氣的に接続されている。ケース 3 1 0 内には、コネクタ部用樹脂絶縁体 3 1 2 が充填されている。コネクタ部用樹脂絶縁体 3 1 2 は、比較的動粘度が高いエポキシ樹脂製である。コネクタ部用樹脂絶縁体 3 1 2 は、前記中心コア 2 1 の上端部 2 1 0 を把持している。また、コネクタ部用樹脂絶縁体 3 1 2 は、前記隙間 2 6 上端を塞いでいる。

【0 0 3 8】

次に、本実施形態の点火コイル 1 の通電時の動きについて説明する。E C U からの制御信号は、コネクタピン 3 1 1 を介して、イグナイタ 3 2 に伝達される。イグナイタ 3 2 により電流の断続が行われると、自己誘導作用により一次巻線 2 5 に所定の電圧が発生する。この電圧が、一次巻線 2 5 と二次巻線 2 3 との相互誘導作用により、昇圧される。そして、昇圧により発生した高電圧が、二次巻線 2 3 から、高圧ターミナル 2 4 2 およびコイルスプリング 2 4 3 を介して、点火プラグに伝達される。この高電圧により、点火プラグのギャップに火花が発生する。

【0 0 3 9】

次に、本実施形態の点火コイル 1 の製造方法について説明する。本実施形態の点火コイルの製造方法は、スプール配置工程と射出成形工程とを有する。

【0 0 4 0】

スプール配置工程においては、金型のキャビティ内に二次スプールを配置する。図 2 に、金型の軸方向断面図を示す。図に示すように、金型 4 は、第一型 4 0 と第二型 4 1 と第三型 4 2 とからなる。金型 4 の内面は、一次スプールおよび高圧タワーの外面形状と型対称に形成されている。金型 4 のキャビティ 4 3 内には、予め射出成形された二次スプール 2 2 が配置されている。スプール本体 2 2 0 外周面には、二次巻線 2 3 が巻回されている。また、底部 2 2 1 の下端凹部には、第三型 4 2 に支持されて、高圧ターミナル 2 4 2 が嵌挿されている。高圧ターミナル 2 4 2 と二次巻線 2 3 とは、予め結線されている。また、二次スプール 2 2 の内周側には、予め圧縮成形された中心コア 2 1 が挿入されている。

【0 0 4 1】

二次スプール 2 2 の下端は、高圧ターミナル 2 4 2 を介して、第三型 4 2 に支

持されている。一方、二次スプール 22 の上端は、第一型 40 と第二型 41 とにより挟持されている。このようにして、二次スプール 22 はキャビティ 43 内に固定されている。

【0042】

射出成形工程においては、予め調整された射出成形用エポキシ樹脂を、射出成形機のノズル（図略）から、キャビティ 43 上端に開設されたゲート（図略）を介して、キャビティ 43 内に注入する。射出成形用エポキシ樹脂は、射出圧により、キャビティ 43 内の隅々にまで行き渡る。このとき、射出成形用エポキシ樹脂は、二次巻線 23 間にも浸透する。本工程では、次にキャビティ 43 を加熱し、所定の温度パターンで保持する。それから、キャビティ 43 を冷却する。この一連の温度制御により、キャビティ 43 内の射出成形用エポキシ樹脂を熱硬化させる。その後、成形体から金型 4 を離型させる。そして、ゲートカットを行う。図 3 に、ゲートカット後の成形体の軸方向断面図を示す。図に示すように、巻線用樹脂絶縁体 230 および一次スプール 240 および高圧タワー 241 は、硬化した射出成形用エポキシ樹脂により、一体に作製されている。また、高圧ターミナル 242 は、底部 221 と高圧タワー 241 に固定されている。

【0043】

本工程では、次に、成形体に他の部材を組み付ける。図 4 に、他の部材を組み付けた成形体の軸方向断面図を示す。一次スプール 240 の外周面には、一次巻線 25 が巻回される。また、高圧ターミナル 242 には、コイルスプリング 243 が固定される。また、高圧タワー 241 には、プラグキャップ 244 が被せられる。また、プラグキャップ 244 の上方には、外周コア 20 が装着される。また、外周コア 20 の上端外周面には、シールリング 30 が環装される。また、外周コア 20 の上方には、予め組み付けられたコネクタ部 31 が配置される。また、コネクタピン 311 と、二次巻線 23、一次巻線 25、イグナイタ 32 と、が結線される。

【0044】

本工程では、それから、ケース 310 上端開口からエポキシ樹脂を注ぎ込む。そして、エポキシ樹脂を硬化させる。このようにして、前出の図 1 に示すコネク

タ部用樹脂絶縁体 312 が充填される。そして、ケース 310 上端開口が封止される。また、中心コア 21 の上端部 210 が把持される。

【0045】

なお、エポキシ樹脂の動粘度は比較的高く設定されている。したがって、エポキシ樹脂の流動性は低い。このため、コネクタ部用樹脂絶縁体 312 の下方には、隙間 23 が区画される。このようにして、本実施形態の点火コイル 1 は製造される。

【0046】

次に、本実施形態の点火コイル 1 およびその製造方法の効果について説明する。本実施形態の点火コイル 1 によると、巻線用樹脂絶縁体 230 および一次スプール 240 および高圧タワー 241 が、同一の射出成形用エポキシ樹脂により、一体に作製されている。このため、部品点数を少なくすることができる。

【0047】

また、一次スプール 240 および高圧タワー 241 は、面構成が複雑である。また、一次スプール 240 および高圧タワー 241 は、肉厚の変化も大きい。このため、集積公差に占める両部材の寸法公差の割合は大きい。したがって、本発明の点火コイル 1 によると、点火コイル 1 の外周径を小径化することができる。

【0048】

また、本実施形態の点火コイル 1 によると、一次巻線 25 間に樹脂が浸透していない。したがって、その分、樹脂の使用量を少なくすることができる。このため、点火コイル 1 の製造コストを削減することができる。

【0049】

また、本実施形態の点火コイル 1 の製造方法によると、少ない工数で比較的簡単に、巻線用樹脂絶縁体 230 および一次スプール 240 および高圧タワー 241 を、同一の射出成形用エポキシ樹脂により、一体に作製することができる。

【0050】

また、本実施形態の点火コイル 1 の製造方法によると、部材成形工程として射出成形工程を組み入れている。射出成形を利用すると、例えば真空注入などにより樹脂を充填する場合と比較して、樹脂を硬化させるための所要時間が比較的短

くて済む。また、キャビティ 43 内を真空引きする必要もない。このため、点火コイル 1 の生産性が高くなる。また、射出成形によると、キャビティ 43 内における樹脂の流動性が高い。このため、キャビティ 43 内の隅々にまで樹脂を行き渡らせることができる。また、二次巻線 23 間に、十分に樹脂を浸透させることができる。

【0051】

また、本実施形態の点火コイル 1 の製造に用いた金型 4 によると、ゲートがキャビティ 43 上端に開設されている。このため、ゲート跡は、一次スプール 240 上端部に形成される。ゲート跡には、ゲートカット時の残留応力による歪みが発生するおそれがある。ところが、ゲート跡のある一次スプール 240 上端部は、二次巻線 23 上端および一次巻線 25 上端よりも、上方に突出している。このため、仮に歪みが発生しても、絶縁破壊などの不具合に発展するおそれが小さい。また、一次スプール 240 上端部は、エンジンの燃焼室から比較的離間している。このため、一次スプール 240 上端部は、燃焼熱の影響を受けにくい。この点においても、歪みを起因として絶縁破壊などの不具合が起こるおそれが小さい。

【0052】

(2) 第二実施形態

本実施形態と第一実施形態との相違点は、外周コアのさらに外周側にハウジングが配置されている点である。したがって、ここでは、主に相違点についてのみ説明する。

【0053】

まず、本実施形態の点火コイルの構成について説明する。図 5 に本実施形態の点火コイルの軸方向断面図を示す。なお、図 1 と対応する部位については同じ符号で示す。また、図 1 におけるシールリング 30 は、図 5 では省略して示す。

【0054】

図に示すように、ハウジング 2 は、樹脂製であって円筒状を呈している。ハウジング 2 の内周側には、中心から拡径方向に向かって、中心コア 21 → 二次スプール 22 → 二次巻線 23 → 一次スプール 240 → 一次巻線 25 → 外周コア 20 の

各部材がほぼ同軸状に配置されている。中心コア 21 は、コア本体 211 と弾性部材 212 とチューブ 213 とからなる。コア本体 211 は、幅の異なる短冊状の珪素鋼板が積層され形成されている。コア本体 211 は、丸棒状を呈している。弾性部材 212 は、シリコン製であって短軸円筒状を呈している。弾性部材 212 は、コア本体 211 の上下端に、合計二つ配置されている。また、チューブ 213 は、これらコア本体 211 および二つの弾性部材 212 を外周側から覆っている。また、ハウジング 2 の上端には、ケース 310 が一体に形成されている。また、ハウジング 2 の下端には、高圧タワー 241 が配置されている。高圧タワー 241 および一次スプール 240 および巻線用樹脂絶縁体 230 は、同一の射出成形用エポキシ樹脂により、一体に作製されている。一次スプール 240 上端外周面には、フランジ 245 が形成されている。フランジ 245 は、外周コア 20 内周面に当接している。また、フランジ 245 の一部は、外周コア 20 のスリットにも挿入されている。そして、フランジ 245 は、ケース 310 内と、一次スプール 240 外周面と外周コア 20 内周面との間の隙間と、を隔離している。なお、射出成形用エポキシ樹脂は、チューブ 213 外周面と二次スプール 22 内周面との間にも充填されている。また、高圧タワー 241 の内部には、高圧ターミナル 242 およびコイルスプリング 243 が配置されている。また、高圧タワー 241 の下端部には、プラグキャップ 244 が被せられている。

【0055】

次に、本実施形態の点火コイル 1 の製造方法について説明する。本実施形態の点火コイルの製造方法は、スプール配置工程と射出成形工程とを有する。

【0056】

スプール配置工程においては、金型のキャビティ内に二次スプールを配置する。図 6 に、金型の軸方向断面図を示す。なお、図 2 と対応する部位については同じ符号で示す。図に示すように、金型 4 は、第一型 40 と第二型 41 と第三型 42 と第四型 44 からなる。金型 4 の内面は、一次スプールおよび高圧タワーの外周形状と型対称に形成されている。金型 4 のキャビティ 43 内には、予め射出成形された二次スプール 22 が配置されている。スプール本体 220 外周面には、二次巻線 23 が巻回されている。また、底部 221 の下端孔には、第三型 42 に

支持されて、高圧ターミナル 2 4 2 が嵌挿されている。高圧ターミナル 2 4 2 と二次巻線 2 3 とは、予め結線されている。また、二次スプール 2 2 の内周側には、予め組み付けられた中心コア 2 1 が挿入されている。中心コア 2 1 下端部は、底部 2 2 1 内周面に周設された L 字状の支持リブ 2 2 2 により位置決めされている。一方、上端部 2 1 0 は、第四型 4 4 内面から突設されたリングリブ 4 4 0 内周面により位置決めされている。

【0 0 5 7】

二次スプール 2 2 の下端は、高圧ターミナル 2 4 2 を介して、第三型 4 2 に支持されている。一方、二次スプール 2 2 の上端は、第四型 4 4 のリングリブ 4 4 0 外周面により支持されている。このようにして、二次スプール 2 2 はキャビティ 4 3 内に固定されている。また、チューブ 2 1 3 外周面と二次スプール 2 2 内周面との間に隙間が区画されている。

【0 0 5 8】

射出成形工程においては、予め調整された射出成形用エポキシ樹脂を、射出成形機のノズル（図略）から、キャビティ 4 3 上端に開設されたゲート（図略）を介して、キャビティ 4 3 内に注入する。射出成形用エポキシ樹脂は、射出圧により、キャビティ 4 3 内の隅々にまで行き渡る。このとき、射出成形用エポキシ樹脂は、二次巻線 2 3 間にも浸透する。また、射出成形用エポキシ樹脂は、チューブ 2 1 3 外周面と二次スプール 2 2 内周面との間にも流入する。本工程では、次にキャビティ 4 3 を加熱し、所定の温度パターンで保持する。それから、キャビティ 4 3 を冷却する。この一連の温度制御により、キャビティ 4 3 内の射出成形用エポキシ樹脂を熱硬化させる。その後、成形体から金型 4 を離型させる。そして、ゲートカットを行う。図 7 に、ゲートカット後の成形体の軸方向断面図を示す。なお、図 3 と対応する部位については同じ符号で示す。図に示すように、巻線用樹脂絶縁体 2 3 0 および一次スプール 2 4 0 および高圧タワー 2 4 1 は、硬化した射出成形用エポキシ樹脂により、一体に作製されている。また、チューブ 2 1 3 外周面と二次スプール 2 2 内周面との間にも、射出成形用エポキシ樹脂は介在している。また、高圧ターミナル 2 4 2 は、底部 2 2 1 と高圧タワー 2 4 1 に固定されている。

【0059】

本工程では、次に、成形体に他の部材を組み付ける。図8に、他の部材を組み付けた成形体の軸方向断面図を示す。なお、図4と対応する部位については同じ符号で示す。一次スプール240の外周面には、一次巻線25が巻回される。また、高圧ターミナル242には、コイルスプリング243が固定される。また、高圧タワー241には、プラグキャップ244が被せられる。また、高圧タワー241の上方には、外周コア20およびハウジング2が装着される。また、ハウジング2の上方には、予め組み付けられたコネクタ部31が配置される。また、コネクタピン311と、二次巻線23、一次巻線25、イグナイタ32と、が結線される。

【0060】

本工程では、それから、ケース310上端開口からエポキシ樹脂を注ぎ込む。このとき、ケース310内と、一次スプール240外周面と外周コア20内周面との間の隙間と、はフランジ245により隔離されている。したがって、前出の図5に示すように、一次巻線25間にはエポキシ樹脂は浸透しない。その後、エポキシ樹脂を硬化させる。こうして、コネクタ部用樹脂絶縁体312が充填され、ケース310上端開口が封止される。このようにして、本実施形態の点火コイル1は製造される。

【0061】

次に、本実施形態の点火コイル1およびその製造方法の効果について説明する。本実施形態の点火コイル1およびその製造方法によると、第一実施形態同様の効果を得ることができる。

【0062】

また、本実施形態の点火コイル1によると、チューブ213外周面と二次スプール22内周面との間の隙間にまで、射出成形用エポキシ樹脂が充填されている。このため、より確実にコア本体211と二次巻線23との絶縁を確保することができる。

(3) その他

以上、本発明の点火コイルおよびその製造方法の実施の形態について説明した

。しかしながら実施の形態は上記形態に特に限定されるものではない。当業者が行いうる種々の変形的形態、改良的形態で実施することも可能である。

【0 0 6 3】

例えば、上記実施形態においては、高圧タワー 2 4 1 に高圧ターミナル 2 4 2 が配置されている。しかしながら、高圧ターミナル 2 4 2 は配置しなくてもよい。この場合、二次巻線 2 3 は、直接コイルスプリング 2 4 3 に結線すればよい。

【0 0 6 4】

また、上記実施形態においては、ケース 3 1 0 内にコネクタ部用樹脂絶縁体 3 1 2 を充填したが、ケース 3 1 0 とコネクタ部用樹脂絶縁体 3 1 2 とを同一の樹脂により一体に形成してもよい。こうすると、部品点数がさらに少なくなる。また、工数が少なくなる。さらにまた、イグナイタ 3 2 のモールド樹脂も、ケース 3 1 0 およびコネクタ部用樹脂絶縁体 3 1 2 を形成する樹脂により、一体に形成してもよい。こうすると、さらに部品点数が少なくなる。また、工数が少なくなる。

【0 0 6 5】

また、上記実施形態においては、一次スプール 2 4 0 および高圧タワー 2 4 1 および巻線用樹脂絶縁体 2 3 0 を一体に作製した。しかしながら、一次スプール 2 4 0 および巻線用樹脂絶縁体 2 3 0 だけを一体に作製してもよい。あるいは、高圧タワー 2 4 1 および巻線用樹脂絶縁体 2 3 0 だけを一体に作製してもよい。この場合であっても、部品点数を少なくすることができる。また、点火コイルの外周径を小径化することができる。

【0 0 6 6】

また、上記実施形態においては、一次巻線 2 5 間に樹脂を浸透させなかったが、浸透させてもよい。こうすると、一次巻線 2 5 の巻き崩れを抑制することができる。また、一次巻線 2 5 の放熱性が向上する。

【0 0 6 7】

また、上記実施形態においては、射出成形用樹脂として射出成形用エポキシ樹脂を用いた。射出成形用エポキシ樹脂の成分は特に限定しない。例えば、主剤としてエポキシ樹脂を、硬化剤としてノボラック型フェノール樹脂を、硬化促進剤

としてジメチルウレア樹脂を、それぞれ適量配合してもよい。

【0068】

また、上記実施形態においては、ゲートをキャビティ43上端に開設したが、ゲート位置は特に限定しない。また、ゲートの種類も特に限定しない。例えば、フィルムゲート、リングゲートなどを用いてもよい。

【0069】

また、上記実施形態においては、キャビティ43における二次スプール22の固定を、金型4のみにより行った(図2、図6参照)。しかしながら、金型4外からキャビティ43内に挿入される支持ピンにより、二次スプール22の固定を行ってもよい。

【0070】

また、上記実施形態においては、部材成形工程として射出成形工程を組み入れた。しかしながら、射出成形を利用せず、例えば真空注入を利用して、一次スプール240および高圧タワー241および巻線用樹脂絶縁体230を作製してもよい。

【0071】

また、上記実施形態においては、スプール配置工程において、予め中心コア21を二次スプール22内周側に配置していたが、中心コア21は、離型後に配置してもよい。

【0072】

【発明の効果】

本発明によると、部品点数が少なく、外周径が小さい点火コイルを提供することができる。また、本発明によると、この点火コイルの簡単な製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第一実施形態の点火コイルの軸方向断面図である。

【図2】 第一実施形態の製造方法に用いる金型の軸方向断面図である。

【図3】 第一実施形態の製造方法におけるゲートカット後の成形体の軸方向断面図である。

【図 4】 第一実施形態の製造方法における他の部材を組み付けた成形体の軸方向断面図である。

【図 5】 第二実施形態の点火コイルの軸方向断面図である。

【図 6】 第二実施形態の製造方法に用いる金型の軸方向断面図である。

【図 7】 第二実施形態の製造方法におけるゲートカット後の成形体の軸方向断面図である。

【図 8】 第二実施形態の製造方法における他の部材を組み付けた成形体の軸方向断面図である。

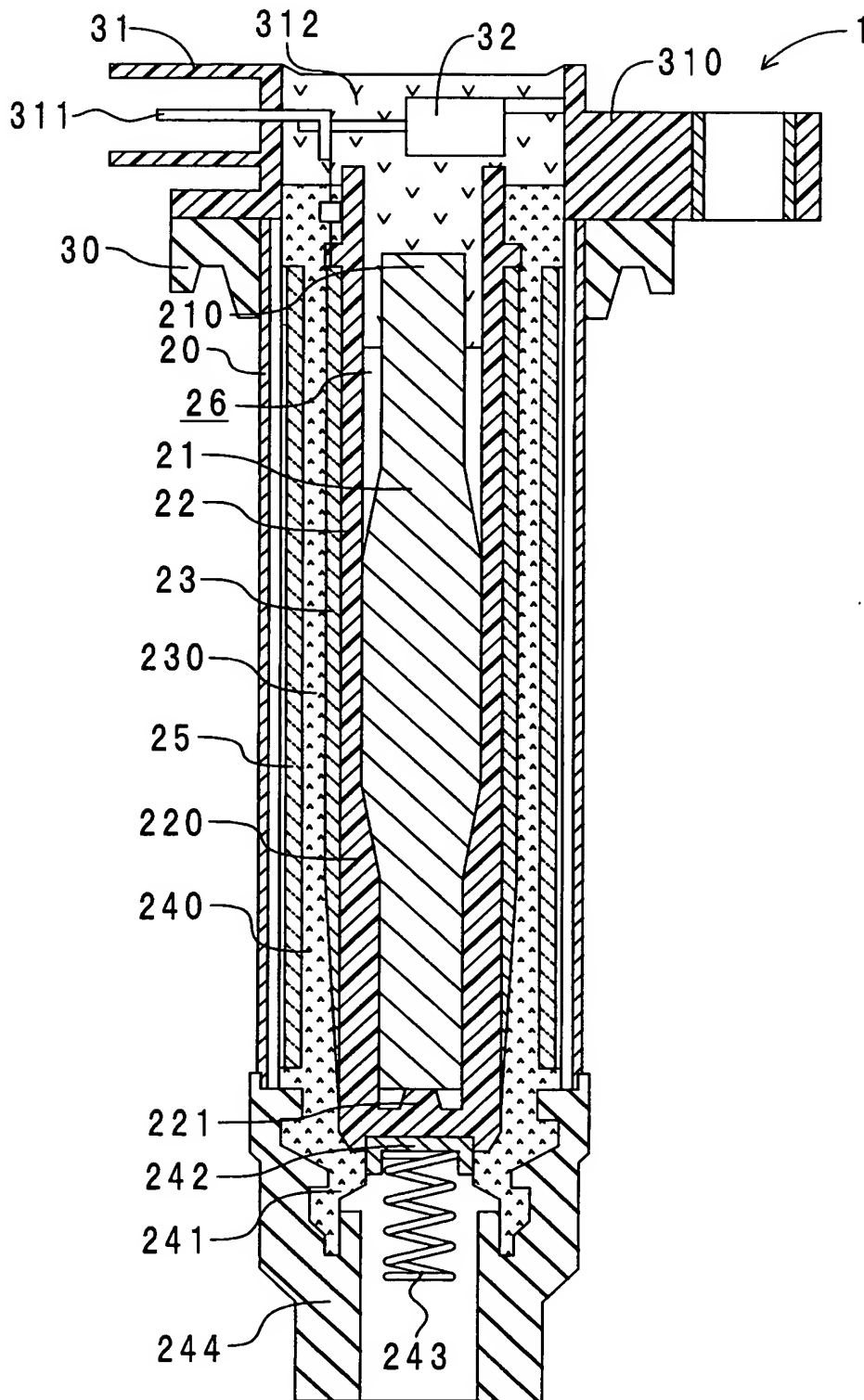
【図 9】 従来の点火コイルの軸方向断面図である。

【符号の説明】

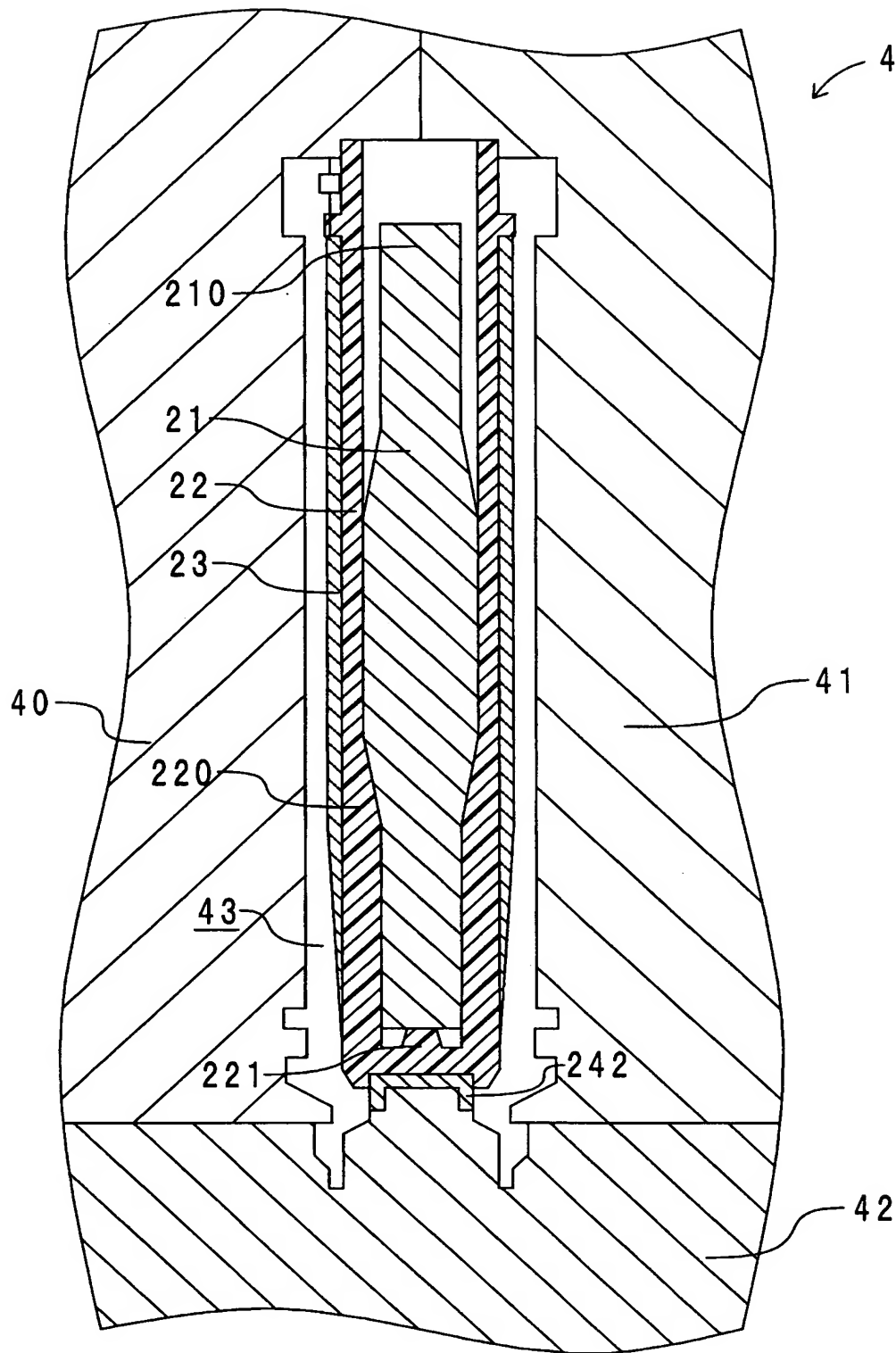
1：点火コイル、2：ハウジング、20：外周コア、21：中心コア、210：上端部、211：コア本体、212：弾性部材、213：チューブ、22：二次スプール、220：二次スプール本体、221：底部、222：支持リブ、23：二次巻線、230：巻線用樹脂絶縁体、240：一次スプール、241：高圧タワー、242：高圧ターミナル、243：コイルスプリング、244：プラグキャップ、245：フランジ、25：一次巻線、26：隙間、30：シールリング、31：コネクタ部、310：ケース、311：コネクタピン、312：コネクタ部用樹脂絶縁体、32：イグナイタ、4：金型、40：第一型、41第二型、42：第三型、43：キャビティ、44：第四型。

【書類名】 図面

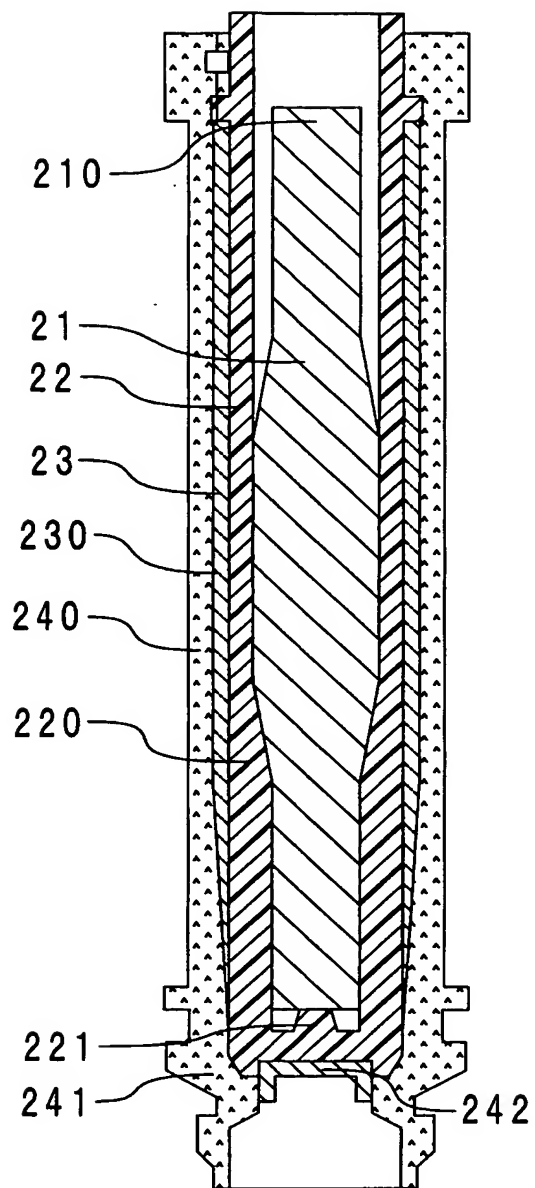
【図 1】



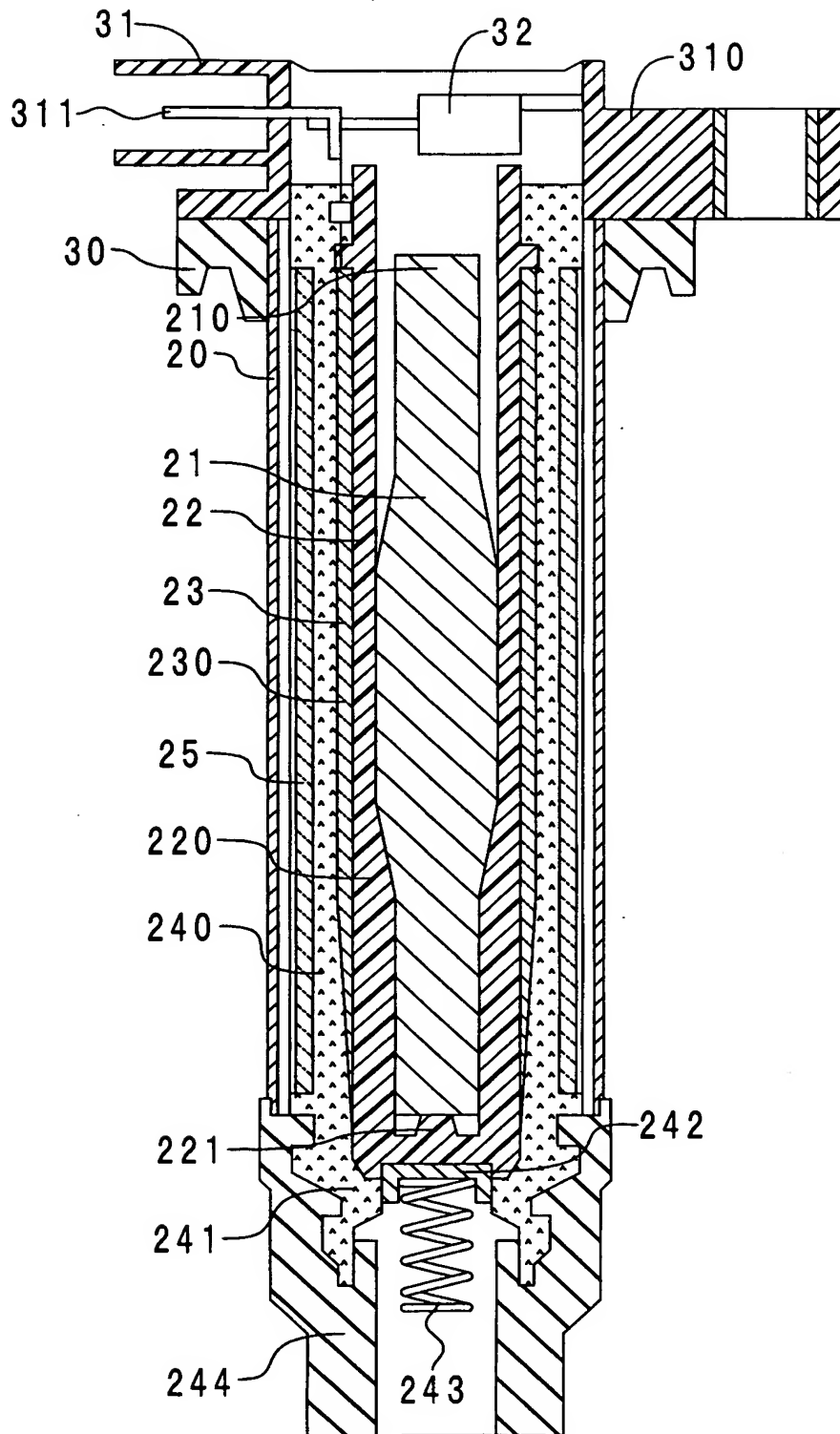
【図 2】



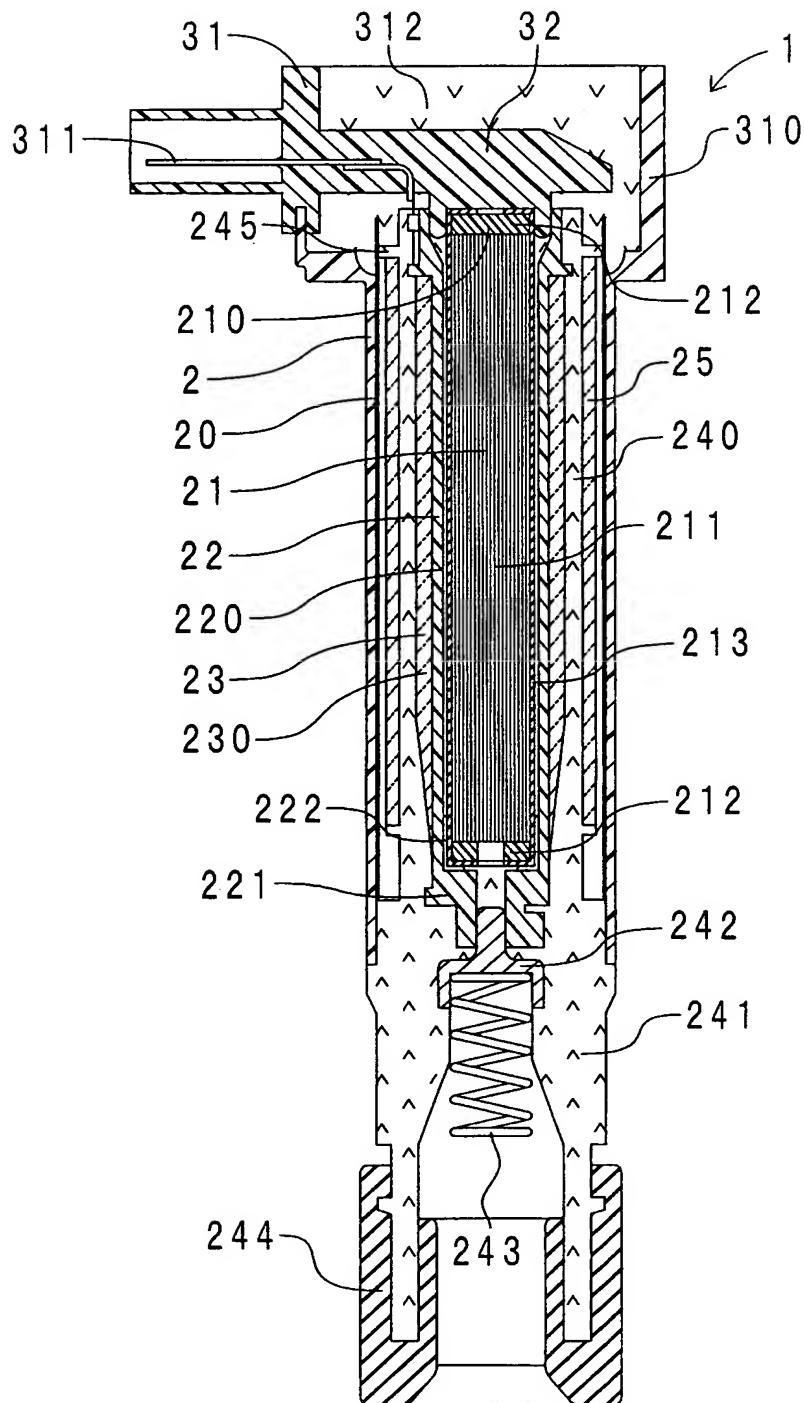
【図 3】



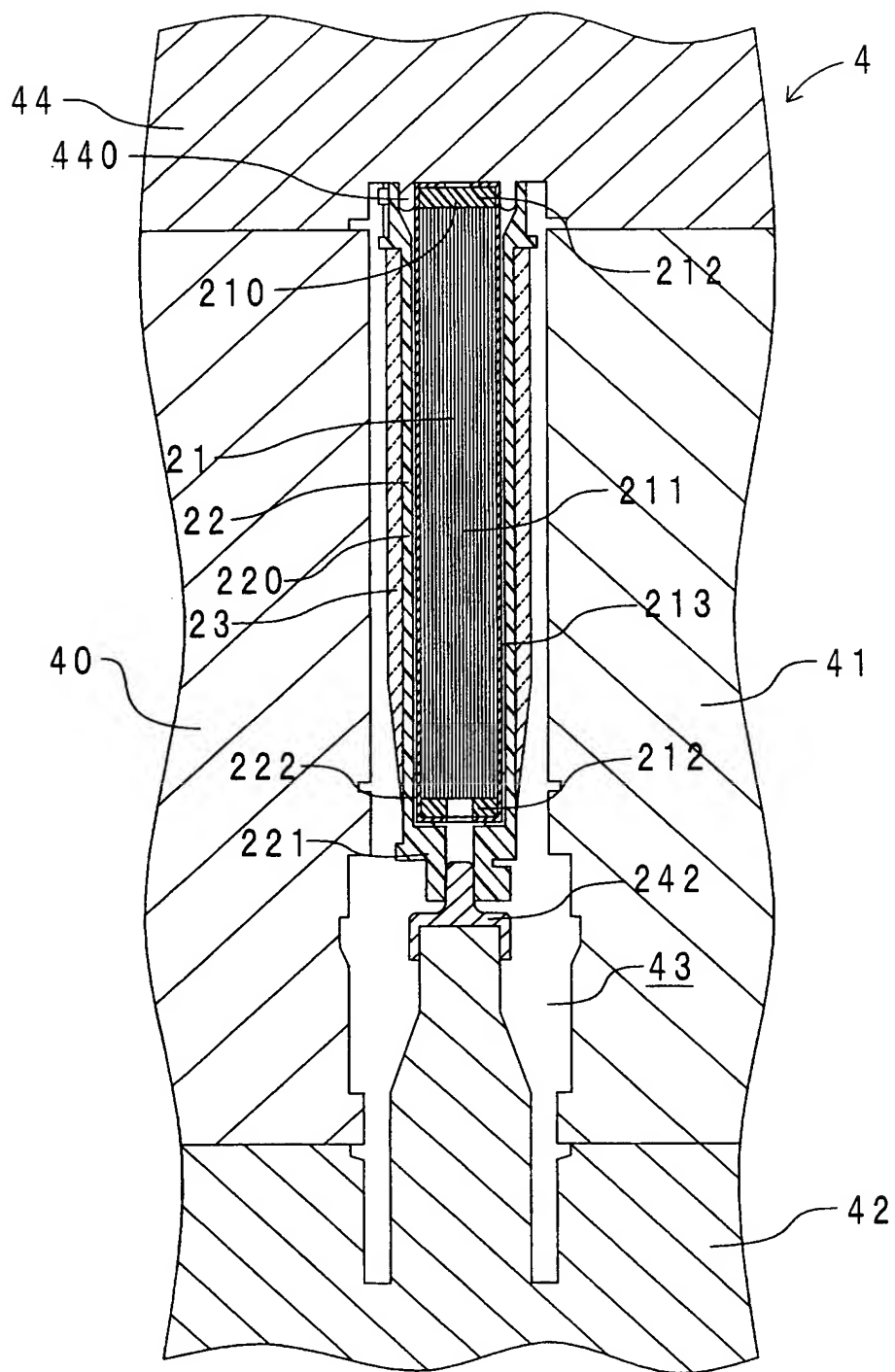
【図 4】



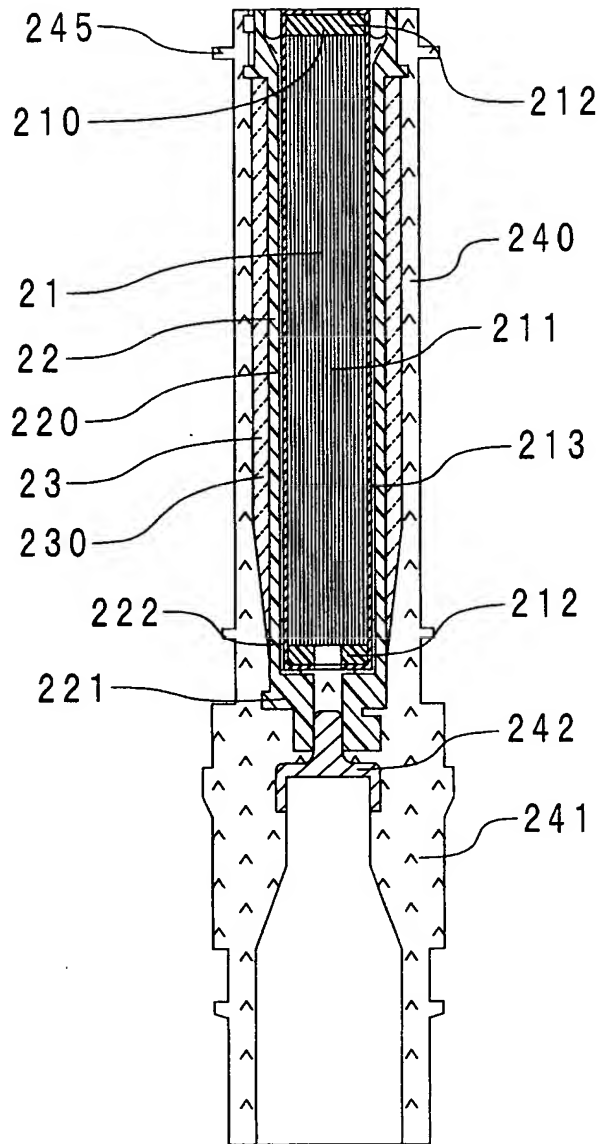
【図 5】



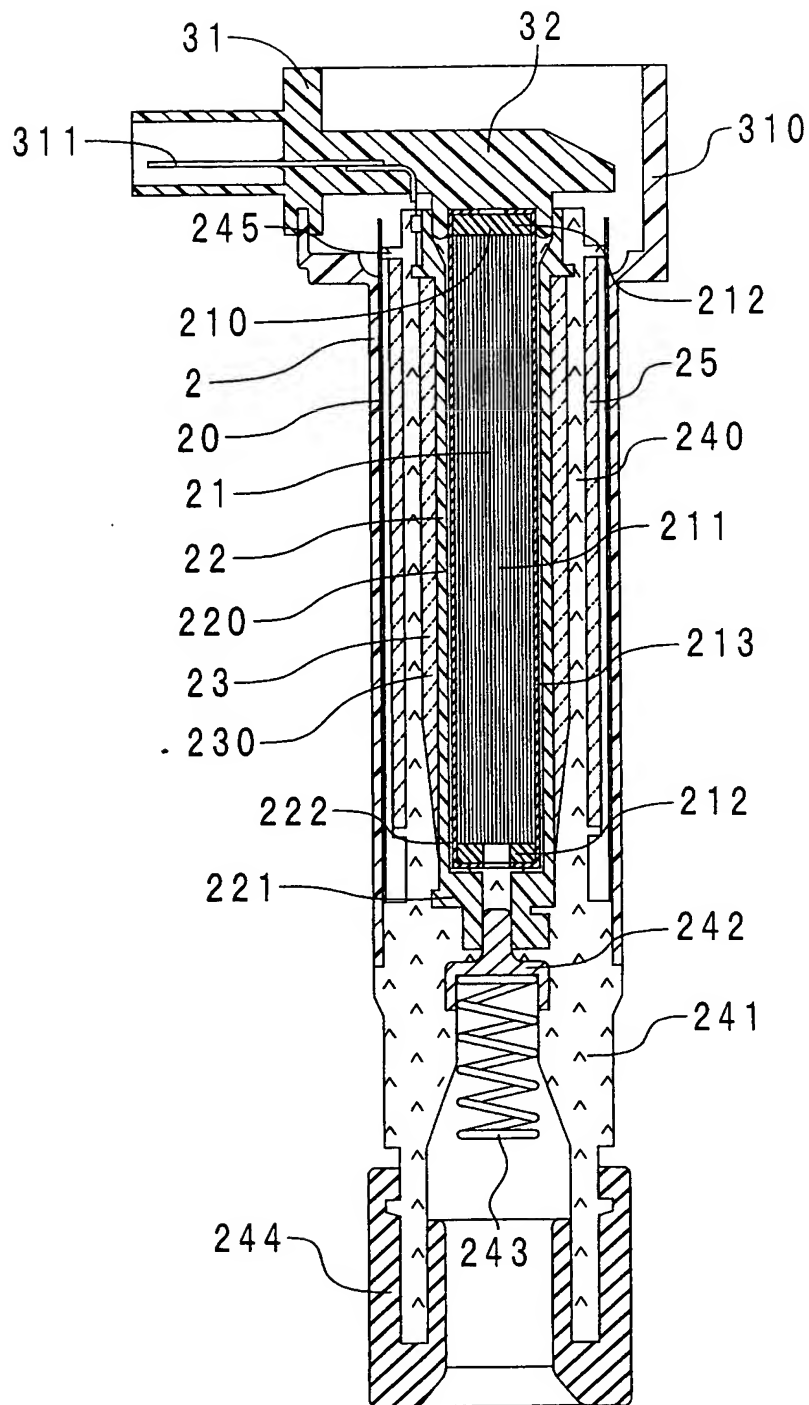
【図 6】



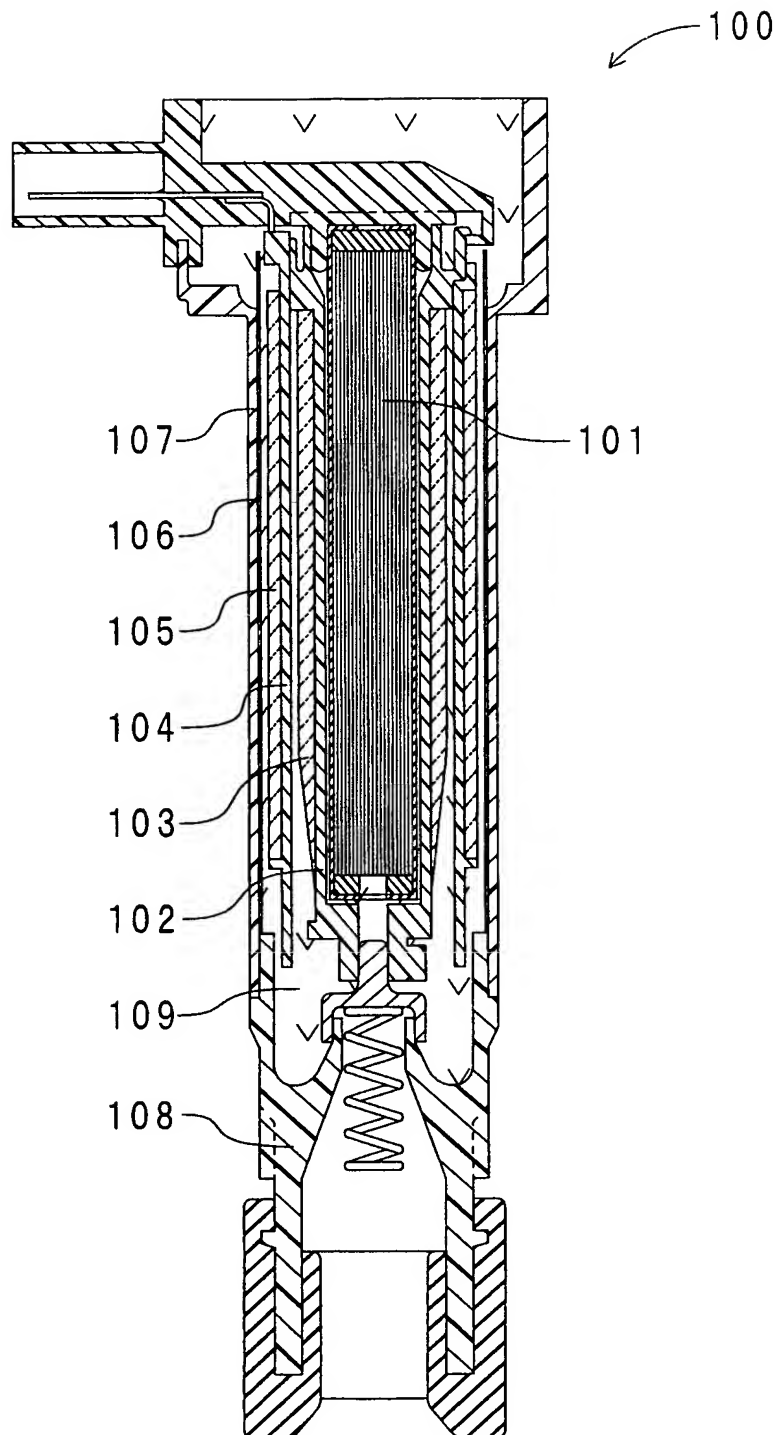
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 部品点数が少なく、外周径が小さい点火コイルおよびその簡単な製造方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 点火コイル 1 は、筒状の二次スプール 2 2 と、二次スプール 2 2 の外周面に巻回される二次巻線 2 3 と、二次巻線 2 3 間に浸透し硬化する巻線用樹脂絶縁体 2 3 0 と、二次巻線 2 3 の外周側に配置される一次スプール 2 4 0 と、一次スプール 2 4 0 の外周面に巻回される一次巻線 2 5 と、これらの部材の軸方向一端側に配置され点火プラグが装着される高圧タワー 2 4 1 と、を備える。一次スプール 2 4 0 および高圧タワー 2 4 1 のうち少なくとも一方の部材と、巻線用樹脂絶縁体 2 3 0 とは、同一の樹脂により一体に形成されていることを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 4 1 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー